

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-286027
(43)Date of publication of application : 22.11.1988

(51)Int.CI.

H04B 7/06
H04L 1/00

(21)Application number : 62-120130

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 19.05.1987

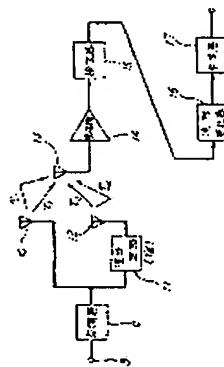
(72)Inventor : SUZUKI HIROSHI
UEDA TAKASHI

(54) TRANSMISSION PATH DIVERSITY TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the transmission band width from being made broader than the signal band by radiating a modulation wave from the 1st transmission antenna, radiating a delayed wave retarding the modulation wave by one time slot or over from the 2nd transmission antenna and providing a multi-path processing unit extracting a main wave component included in a received wave to the receiver side.

CONSTITUTION: A transmission code series is inputted to a modulator 9, the modulation output is radiated directly from a transmission antenna 10, converted into a delay modulation wave retarded by one time slot or over (T_d) by a delay circuit 11 and radiated from a transmission antenna 12. A signal wave received by a reception antenna 13 is the synthesis of the signal from the transmission antenna 10 and the signal from the transmission antenna 12, and the transmission antennas 10, 12 are located with a proper distance so that the correlation between both the waves is nearly 0 at the receiving point. The received synthesis wave is amplified by a receiver 14, detected by a detector 15 and the main wave is emphasized and extracted by a waveform equalizer 16 as a multi-path processing unit and the component other than the main wave is cancelled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-286027

⑫ Int.CI. H 04 B 7/06 H 04 L 1/00	識別記号 厅内整理番号 7251-5K 8732-5K	⑬ 公開 昭和63年(1988)11月22日 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)
---	--------------------------------------	---

⑭ 発明の名称	送信バスダイバーシチ伝送方式
⑮ 特願	昭62-120130
⑯ 出願	昭62(1987)5月19日
⑰ 発明者	鈴木 博 神奈川県横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社通信網第二研究所内
⑱ 発明者	上田 隆 神奈川県横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社通信網第二研究所内
⑲ 出願人	日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号
⑳ 代理人	弁理士 本間 崇

明細書

1. 発明の名称

送信バスダイバーレンチ伝送方式

2. 特許抵触の範囲

送信側において、空調波を第1の送信アンテナから放射するとともに、該空調波を1タイムスロット以上遅延させた送信波を第2の送信アンテナから放射し、受信側に受信波に含まれる主波成分を強調・抽出するマルチバス処理装置を有することを特徴とする送信バスダイバーシチ伝送方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、フェージングによる伝送特性の劣化が激しい無線通信の改善に関するものである。(従来の技術)

複数伝送系の周波数区間に、一般に複数の伝送路が形成されており、マルチバス伝送系として使うことができる。

このような点でデジタル伝送を行なう場合

の方式の説明は第1図のようになる。

第1図において、まず、ある符号系列が入力端子1から空調器2へ入力される。空調器出力は送信端3から空間へ放射される。放射波は伝播時間が t_1 と t_2 の2つのバスを経て受信点4に到達する。受信点4における合成波は受信端5で增幅され検波器6で検波される。検波器6の出力は判定器7で識別され、入力と同符号系列が再生される。

このような伝送系において、 t_1 と t_2 の伝播時間の差、△ $t = t_2 - t_1$ 、が認識されるディジタル信号の1タイムスロット以下であると合成波が互いに干渉し合い受信レベルが大きく変動する。

第1図では、2波の干渉を示したが、一般的な電話では3波以上の干渉も頻繁に発生し、多波干渉としてされている。この多波干渉を含むしたものでも2波と同様に大きなレベル変動が発生する。実験のようすを第2図に示す。このようなレベル変動の下ではレベルが大きく低下し

特開昭63-286027(2)

たときに伝送誤りがバースト的に多数発生し、伝送特性が劣化する。

(発明が解決しようとする問題)

上述のような伝送特性の劣化を抑えるために、従来、ダイバーシティ方式が検討されてきた。

例えば、受信側に2つのアンテナを設け、受信レベルの高いアンテナ出力をもとに復調すると伝送誤りが大幅に改善される。

しかし、この方法では受信側の構成として2つのアンテナを必要とする。そのため、受信側を簡単な構成にする必要がある傍帯通信等では適用が難しいという欠点があった。

もう一つの方法として、送信側に2つのアンテナを場所的に離して設置し、各アンテナには中心周波数だけを適切にオフセットさせた同一の変調波を送出する送信ダイバーシティ方式が知られている。

この方法は、2つの信号がタイミング・クロック周期で同期状態にあるときには、お互いに直交信号となることを利用しており、検波出力

は、2段のレベルで並み付けられた各域の複数波形の合域となる。そのため、レベルの高い信号が複数特性を支配するので伝送特性が改善される。

しかしながら、この方法では、直交信号を形成するために伝送帯域として約2倍の領域が必要とするという欠点があった。

本発明は、このような送信側が信号の寄域より広くなる欠点を解決した送信ダイバーシティを提供することを目的としている。

(問題点を解決するための手段)

本発明によれば、上述の目的は前記特許請求の範囲に記載した手段により達成される。

すなわち、本発明は、ダイバーシティ伝送系を以下のように構成するものである。

(i) 受信側を第1の送信アンテナから送出する。(ii) これを受信ディジタル信号の1タイムスロット以上遅延させた複数変調波を第2の送信アンテナから送出する。(iii) 受信側ではマルチバス電路を経由する複

に複数の域に分散した信号をアンテナ1つで受信する。(iv) 受信側には波形等化器などのマルチバス受信装置を設置し、受信側に含まれる複数波のうち最もレベルの高い実波成分を強調・抽出する。

そして、本発明は従来の技術とは以下の点で相違がある。

(i) 送信側において、複数変調波の他に、これを1タイムスロット以上遅延させた複数変調波を発生させ、それを第2の送信アンテナから送出している。従来の送信ダイバーシティでは、第2の送信アンテナから送出する直交信号は、変調波の中心周波数を同程度にオフセットさせたり、変調波の帯域をほぼ2倍に広げたりして併せていたので、実質的な帯域幅がほぼ2倍に広がっている。本発明ではこのような送信信号帯域の広がりは起きない。

(ii) 受信側においては、1本のアンテナで受信したのち、波形等化器などのマルチバス

処理装置を用いて主波成分を強調・抽出している。従来の送信ダイバーシティ方式とは、マルチバス処理装置がダイバーシティ効果を得るために半實的な技術を取っていることが異なっている。

(実施例)

本発明の実施例を第3図に示す。

同図において、まず送信符号系列が入力端子8から、変調静9へ入力され、その変調出力は送信アンテナ10から直接放射される。同時に、変調出力は、遅延回路11により1タイムスロット以上(T4)遅延させた複数変調波に変換され、送信アンテナ12から放射される。

これらの信号波は、受信アンテナ13で受信される。受信された信号波は送信アンテナ10からのものと、送信アンテナ12からのものの合成であるが、これら回路の間の時間差が受信波ではなくとなるように送信アンテナ10と、送信アンテナ12を適当に離して配置する。受信された合成波は自動利得制御(AGC)回路

特開昭63-286027(3)

付 1 の受信波 1-4 で始動される。受信波は送信アンテナ 10 からの信号と受信アンテナ 12 からの TD だけ選送させられた信号との合波であるが、各成分は、すでに説明したように多路波であるから、そのレベルは大きく変動する。そこで、どちらか大きな方を主波成分とする。

增幅された信号は、検波器 15 で検波される。検波された波形は主波のみであれば、変調波一戻を正常に検波した波形となるが、主波以外の成分が選波できないレベルとなる一戻の場合には、検波した波形は大きく歪んでいる。

このように波形圖がある受信波から正常な検波波形を得るために、受信系にマルチバス処理装置が用いられる。

本実施例では、マルチバス処理装置として波形等化器 16 を用いている。この装置では主波を用いて、主波以外の成分を打ち消している。このような波形等化器出力は、歪が大幅に抑制されているので、判定器 17 により正常な検別、すなわちデータ再生ができる。

アンテナ 10 からの TD と TD の選送波の合波波と、アンテナ 12 からの TD と TD の選送波の合波波は、互いに独立なレーレーフェーリング波となる。

このように変動している 2 つの合波波を疊したるものから、波形等化器により、どちらか大きい方の合波波が抽出される。したがって、第 3 図の受信系はレーレーフェーリング波から 1 波を選択する 2 ブランチ選択ダイバーシティとなる。

ただし、2 つの合波波のレベルが変動し、レベル差が選択するときには抽出成分が他方へ切り替わるので、タイミング・クロックが選送量 TD だけ前後する。この時間、從来の波形等化器をそのまま用いると波形等化処理の不安定および復調データの不連続が発生するので、これらに対する処置を同時に行なう必要がある。

次に、伝送レート 1/T が遅速の場合は、TD が小さくなるため TD - TD と TD - TD が TD とほぼ同じか、それ以上になる場合

この実施例では、複数波を混迭させているが、変調波をハンドウェア的に混迭させることが難しい場合には、第 4 図のように入力端子 18 からの送信入力符号の一方をあらかじめ選択回路 19 により選択させ、変調器を 20 と 21 で示したように 2 つ用いて、それぞれの出力を送信電力増幅器 22 と 23 により増幅して、送信アンテナ 24 と 25 から送出することにより音場に混迭波を得ることができる。

上述した伝送系における伝送特性を詳しく説明する。

第 3 図に示すように、送信アンテナ 10 からの多路波が 2 波からなり TD と TD の伝播時間を差し、送信アンテナ 12 からの多路波も 2 波からなり TD と TD の伝播時間を差したものとする。伝播時間差 TD - TD + TD が TD に比べて十分に小さく各波の平均レベルがほぼ等しい場合にはキャリアの位相がランダムに変動し、互いに強めあったり打ち消し合ったりするので大きくレベルが変動し、送信アンテ

が生じる。このとき、波形等化器は 4 戻のうち最もレベルの高い受信波成分を主波として処理を行なう。

したがって、4 ブランチ選択ダイバーシティ結果を有する。このようにして選択される各成分が、より選送差の小さな多路波から形成されているときは、各成分はレーレーフェーリングの分布と同じになる。

しかし、各成分がこれ以上分解できない 1 戻とみなせる場合には、それらの成分のレベル分布は対数正規分布となることが多い。その際はレーレーフェーリングより変動のダイナミックレンジが小さく、かつ変動の速さも遅やかである。このような場合には、波形等化の処理が省略になるだけでなくダイバーシティ効果も大きくなる。

ただし、この 4 ブランチ効果は、TD - TD と TD - TD が TD より大きくなることが必要であるが、この選送器は電波伝播時の状況に応じて変化し、確実的な現象である。

特開昭63-286027 (4)

したがって、送信側におけるTDの選択を行なわない場合には1プランチないし4プランチの間でプランチ数が簡単に変動し、伝送特性はあまり安定ではない。

しかしながら本発明のように、送信側でTDの選択を行なっている場合には2プランチないし4プランチの間で変動し、伝送特性の安定性が増す。この効化をさらに抑えるために、送信側での選択量が異なる選択段の数をさらに増加する方法も考えられる。この場合には、さらに精度のよい波形等化器を必要とするので、その性能に対するコストを考えて選択数の限を考える必要がある。

以上、マルチバス処理装置として、波形等化器を前に上げて説明したが、各成分の選択量を取扱し、その選択量を調整して各段を合成し、相対的に主放成分以外を抑制する方法（RAKE）などが知られており、それらに対しても上述した送信バスダイバーシティ方式は有効に作用する。

容易である。

従って、移動通信や放送の分野において、小形で携帯に適した、伝送特性の良好な、受信機を容易に実現できる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の無線伝送系を示す図、第2図はフェーリング時の受信度におけるレベル変動を示す図、第3図は本発明の一実施例を示す図、第4図は本発明の他の実施例を示す図である。

- 1 …… 入力端子、 2 …… 受調器、
- 3 …… 送信点、 4 …… 受信点、 5
- …… 受信機、 6 …… 検波器、 7 ……
- … 料定器、 8 …… 入力端子、 9
- …… 定調部、 10, 12 …… 送信アンテナ、 11 …… 選択回路、 13 ……
- 受信アンテナ、 14 …… 受信機、 15
- … 検波器、 16 …… 波形等化器、
- 17 …… 料定器、 18 …… 入力端子、
- 19 …… 選択回路、 20, 21 ……
- 料定器、 22, 23 …… 送信電力増幅

またマルチバス處理装置の処理方法によっては、サレルの二段から一段を削除するには、直前に処理精度を必要としたり、アルゴリズムの収束に時間を使ったりする場合がある。

このような場合については、選択段発生回路に重み付け回路を付与し2段の効率を変える方法が考えられる。

なお、各アンテナからの受信波の相因の位が0に近いほど、すなわち強度のときはほど、上述したダイバーシティ効果が大きくなるが、現実の伝送系では、相因距離があり、7程度まで増加しても同様の効果が期待できる。

〔発明の効果〕

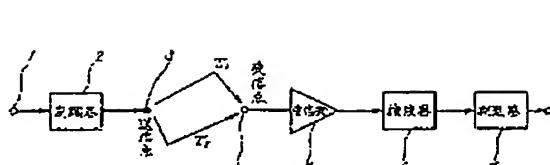
以上説明したように、本発明は実質的な信号伝送帯域幅を広げない送信ダイバーシティであるから、同設置用効率の高い伝送系を実現できる。

また、受信側は1本のアンテナでダイバーシティ効果が得られ、マルチバス処理装置は容易にIC化ができるので、受信機の小型・簡易化が

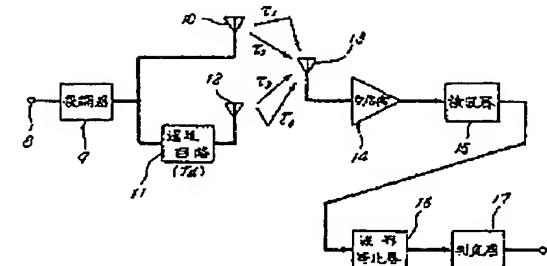
図、 24, 25 …… 送信アンテナ

代理人 助理士 木 国 崇

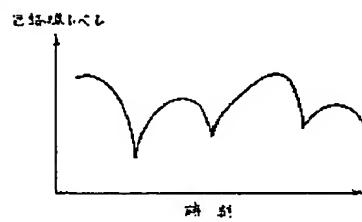
特開昭63-286027 (5)



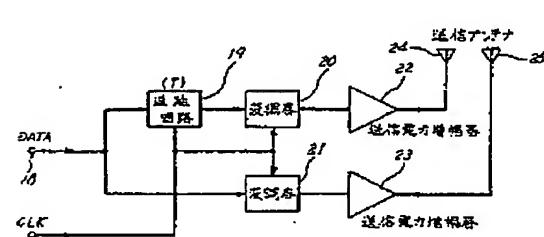
第 1 図



第 3 図



第 2 図



第 4 図